

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**



⑩ 日本国特許庁(JP) ⑪ 特許出願公開  
⑫ 公開特許公報(A) 平3-112662

⑬ Int. Cl.<sup>3</sup> 識別記号 庁内整理番号 ⑭ 公開 平成3年(1991)5月14日  
B 41 J 2/175  
2/045  
8703-2C B 41 J 3/04 1 0 2 Z  
7513-2C 1 0 3 A  
審査請求 未請求 請求項の数 3 (全4頁)

⑮ 発明の名称 インクジェットプリンタ  
⑯ 特 願 平1-250857  
⑰ 出 願 平1(1989)9月27日  
⑱ 発 明 者 下 里 秀 人 長野県諏訪市大和3丁目3番5号 セイコーエプソン株式  
会社内  
⑲ 出 願 人 セイコーエプソン株式 東京都新宿区西新宿2丁目4番1号  
会社  
⑳ 代 理 人 弁理士 鈴木 喜三郎 外1名

明 細 書

数々のインクジェットプリンタ。

1. 発明の名称

インクジェットプリンタ

2. 特許請求の範囲

(1) 少なくとも1つ以上複数のインクガンを用いたインクジェットプリンタにおいて、1つのインクガンにつき、少なくとも2本以上複数のインクノズルを配し、各々のインクノズルには、インクの噴射を制御するために、弁機構を備えたことを特徴とするインクジェットプリンタ。

(2) 前記弁機構は、圧電材料または電歪材料を用いて構成されることを特徴とする請求項1記載のインクジェットプリンタ。

(3) 前記インクガンは、印字濃度を調整するためのインク噴射量制御機構の他に、該インクガンに配されたインクノズルのうち、噴射を行うインクノズルの本数に応じて、インクの噴射圧を制御する機構を備えたことを特徴とする請求項1記

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は、オンデマンド型のインクジェットプリンタにおける、ヘッド機構に関わる。

[従来の技術]

オンデマンド型のインクジェットプリンタのインクガン(インク噴射機構)に関しては、従来からピエゾ素子を利用した物が多数製品化されている。ピエゾ素子は、電圧によって機械的な変形がおこる性質を利用した素子である。インクガンの構造は、インクハウジングの一部に、このピエゾ素子を貼り付け、ピエゾ素子の伸縮を電圧で制御することにより、インクハウジングを変形させ、内圧を発生させて、ノズルからインクを噴射させる原理を用いたもので、いわば一種のマイクロポンプと考えることができる。

ところで、ドットプリンタでは、ノズルの本数は、印字品質と関わるため、1つの印字ヘッド当

たり複数個のノズルが必要となってくる。これまでは、インクガンの個数とインクノズルの本数は1対1に限られていたため、ノズルの本数と同じ数だけインクガンが必要であった。

【発明が解決しようとする課題】

さて、プリンタの印字品質を高めるためには、記録密度を向上させる、即ち、プリンタヘッドの密度を高めることが必要になってくる。従来技術のインクジェットプリンタにおいては、ノズルの本数を増やすためには、インクガンを増やす必要があり、そのためには、インクガンをどれだけ小さくできるかが鍵となる。しかしながら、ピエゾ素子の伸縮量は、極めて小さいため、然るべき噴射能力を備えたまま、インクガンを小型化するには、製造上の限界があった。

本発明の目的は噴射能力の高い、小型で印字密度の高いインクジェットプリンタを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

そこで、本発明では、上記課題を解決するため

に、少なくとも1つ以上複数のインクガンを備えたインクジェットプリンタにおいて、1つのインクガンにつき、少なくとも2本以上複数のインクノズルを配し、各々のインクノズルには、インクの噴射を制御するために、弁機構を備えたことを特徴とし、

更に、前記弁機構は、圧電材料または電歪材料を用いて構成されることを特徴とし、

更に、前記インクガンは、印字濃度を調整するためのインク噴射量制御機構の他に、該インクガンに配されたインクノズルのうち、噴射を行うインクノズルの本数に応じて、インクの噴射圧を制御する機構を備えたことを特徴とする。

【作用】

つまり、本発明においては、インクガンの個数を増やすことなく、インクノズルの本数を増やすことが可能ならば、インクガンの大きさには、こだわる必要はないわけであり、しかも、従来の技術では、ピエゾ素子を圧力発生機構として用いているために、小型化に関しては制約が生じたが、

もし、ピエゾ素子を圧力発生のためでなく、弁機構として用いた場合には、小型化は極めて容易となることが考えられる。例えば、身近な例として、噴霧器を考えてみれば良い。ポンプ機構を一体化した噴霧器は、どれだけ小型化しても、長時間携帯して使い続けることはできない。ところが、動力噴霧器のように、装置全体は重くても、持ち運ぶのが弁機構の付いたノズル部分だけであれば、長時間使い続けても苦にはならない。つまり、ポンプ機構まで含めて小型化することより、ノズル部分だけを小型化の方が得策であるといえるのである。

【実施例】

以下に本発明の実施例を図面に基づいて説明する。第1図は、本実施例におけるインクガンの内部構造を示す図である。101は、調整圧力発生機構であり、バイモルフ変位素子を用いて作られている。バイモルフ変位素子は、後述する原理により、印可電圧を調整することで、107に示す点線の位置まで変位するよう、変形する。この変

形により、液体インク102の内部圧力を変化させることができる。103はノズル毎の噴射制御弁であり、104は噴射ノズルである。本実施例では、1つのインクガンに付き、8本のノズルを配している。このため、第1図では103の噴射制御弁は8個示されている。105は、加圧調整弁であり、106は、インク供給路である。

さて、101の調整圧力発生機構は、インクの噴射のための全ての圧力を発生するわけではない。印字濃度に応じた噴射圧力は、106のインク供給路から、共通の内部圧力として108の方向に加えられており、102にインクを供給するとともに、その内部に噴射のための基本圧力を発生させる。ノズル毎の噴射制御弁は、後述するメカニズムにより、記録データに応じて、開閉することになるが、その際、噴射が行われるノズルの本数によっては、102における内部圧力が不足することが考えられる。101の調整圧力発生機構は、この不足した内部圧力を補うために設けられているのである。

特開平3-112662(3)

ノズルからの噴射が終わり、101の調整圧力発生機構が定常状態に戻ると、102の内部圧力が低下し、加圧調整弁105が開き、106のインク供給路から再びインクが供給され、102の内部に満たされ、次の噴射に備える。以下、このサイクルが繰り返されて行くことになる。

次に、第2図と第3図を用いて、噴射制御弁の動作を説明する。第2図と第3図は、ともに、インクガンの内部を上方から見た様子を示しているが、第2図は、噴射制御弁が閉じている状態を、また、第3図は、噴射制御弁が開いている状態をそれぞれ示している。201が液体インク、202が噴射制御弁、203が噴射ノズルである。噴射制御弁202は、前述の調整圧力発生機構と同様に、ピエゾ素子で作られるバイモルフであり、所定の電圧が印可されると301に示すように変形し、液体インクに加えられる内部圧力によって、所定量のインク302が噴射される。

第4図は、前述のバイモルフに関する説明のための図である。401はシムと呼ばれる弾性板で

あり、一般的には焼青銅などの材質で作られることが多い。402と403は圧電セラミックであり、401シムに接着されている。このように3層が一体となって構成された物をバイモルフ変位素子と呼び、代表的な圧電アクチュエータとなっている。さて、バイモルフ変位素子に、405の直流電源と406の可変抵抗器を使って、所定の電圧を印可すると、404の点線に示す変形が起こる。この時の変形量は印可電圧を調整することで、一定の範囲内で調整することが可能である。

バイモルフ変位素子に代表される圧電アクチュエータは、製造が容易であり、しかも消費電力が少ない。

〔発明の効果〕

以上述べてきた通り、本発明によれば、ピエゾ素子を噴射圧力の発生に使うのではなく、制御弁として使用するため、製造が容易であること、小型化、高密度化が容易であることなどの優れた特徴を備えたインクジェットプリンタ用ヘッドが構成できる。

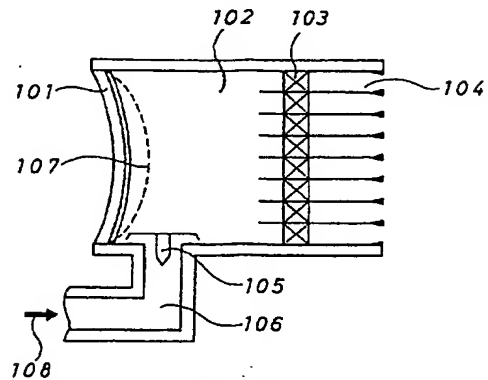
4. 図面の簡単な説明

第1図は、本発明に基づく実施例の内部構造を示す断面図である。第2図は、噴射制御弁の動作説明のための、閉状態における断面図であり、第3図は同じく、閉状態における断面図である。第4図は、バイモルフ変位素子の説明のための動作原理に関する図である。

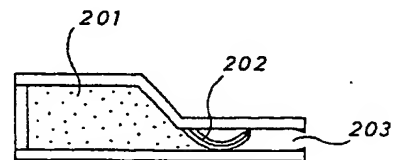
- 101 調整圧力発生機構
- 102 液体インク
- 103 インク噴射制御弁
- 104 インク噴射ノズル
- 105 加圧調整弁
- 106 インク供給路
- 107 調整圧力発生機構の変形位置
- 108 内部圧力の加圧方向

以 上

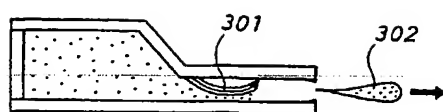
出願人 セイコーエプソン株式会社  
代理人 弁理士 鈴木孝三郎 他一名



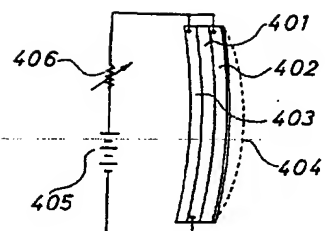
第 1 図



第 2 図



第 3 図



第 4 図